

Technická univerzita v Liberci

---

**FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A  
PEDAGOGICKÁ**

**Katedra:** Katedra geografie  
**Studijní program:** Specializace v pedagogice  
**Studijní obor** Geografie se zaměřením na vzdělávání  
**(kombinace):** (geografie-anglický jazyk)

**FYZICKÁ GEOGRAFIE LIBERECKÉ KOTLINY  
PHYSICAL GEOGRAPHY OF THE LIBEREC  
BASIN  
PHYSISCHES GEOGRAPHIE DES LIBEREC  
BECKEN**

**Bakalářská práce:** 10-FP-KGE-12

**Autor:**

Eva SLEZÁKOVÁ

**Podpis:**

---

**Adresa:**

Hvězdná 489

460 01, Liberec 5

**Vedoucí práce:** doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

**Konzultant:**

**Počet**

stran	slov	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
50	9813	66	0	20	0

V Liberci dne: 20.7.2010

zadání BP



## **Prohlášení**

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne:

Eva Slezáková

---



## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce doc. RNDr. Aloisi Hynkovi, CSc. za podnětné připomínky a informace při vytváření práce. Poté Aleši Jirkovi a Monice Slezákové za ochotnou pomoc všeho druhu při toulkách za krásami Liberecké kotliny a Ing. Janě Hörbové z firmy Ligranit a.s. za poskytnutí snímků žulového lomu v Ruprechticích.

## **Anotace**

### **FYZICKÁ GEOGRAFIE LIBERECKÉ KOTLINY**

Text bakalářské práce se zabývá prostorovou analýzou jednotlivých fyzickogeografických složek území Liberecké kotliny a zmapováním jejich stavu. Rešeršemi, terénním mapováním a analýzou mapových i statistických dat se snaží objektivně zhodnotit nejen jejich stav, ale také určit způsob a míru modifikace lidským činitelem. Struktura práce je rozvržena podle základních prvků fyzické geografie: reliéf zemského povrchu, podnebí, vodstvo, půdy, biota. Do práce přispěly velkou měrou knihy a mapy o daném území, konkrétní informace o stavu území podal především terénní průzkum. Text je ucelenou informací o dané lokalitě a obsahuje také mnoho obrazových materiálů k ilustraci stavu fyzickogeografických charakteristik.

**klíčová slova:** reliéf, podnebí, vodstvo, půda, biota

## **Summary**

### **PHYSICAL GEOGRAPHY OF THE LIBEREC BASIN**

The thesis deals with a spatial analysis of particular physiocgeographic components in the area of the Liberec basin and its spatial pattern. By means of a survey and interpretation, analysis of maps or statistical data, it is trying to evaluate objectively the condition and then sum up the extent and manner of alteration caused by people. A structure of the work is organized on the basis of fundamental parts of the physical geography: geomorphology, climatology, hydrology, pedogeography, biogeography. Primarily the concrete information about a condition of an area was given through a fieldwork, than books and maps about the concerned area contributed into the work. The text offers a self-contained piece of information about a concerned place and contains also a wide set of plates to illustrate the spatiality of physiocgeographic characteristics.

**key words:** geomorphology, climatology, hydrology, pedogeography, biogeography

## **Zusammenfassung**

### **PHYSISCHE GEOGRAPHIE DES LIBEREC BECKEN**

Die Bachelorarbeit beinhaltet eine Raumanalyse der einzelnen physiogeographischen Teile des Liberec Becken und eine Kartierung des Zustands. Mit Hilfe von Recherchen, Analysen von Kartendaten bzw. statistischen Daten und von Terrainkartierung wird versucht den Zustand und das Ausmaß der Modifikation durch den menschlichen Eingriff objektiv auszuwerten. Die Arbeitsstruktur richtet sich nach den Grundelementen der Physischen Geographie: Geomorphologie, Klima, Hydrologie, Pädologie, Biogeographie. Die Terrainkartierung erbrachte die hauptsächlichen Informationen. Daneben wurden die Fachliteratur und Karten verwendet. Mit der Bachelorarbeit wird eine umfassende Beschreibung über das Gebiet vorgelegt und sie bietet zudem umfangreiches Bildmaterial zur Illustration der physiogeographischen Charakteristiken.

**Schlüsselwörter:** die Geomorphologie, das Klima, die Hydrologie, die Pädologie, die Biogeographie

## **OBSAH:**

Úvod.....	9
1. Geomorfologické charakteristiky.....	13
1.1 Modifikace lidskými zásahy.....	17
1.2 Shrnutí.....	19
2. Klimatické charakteristiky.....	21
2.1 Modifikace lidskými zásahy.....	24
2.2 Shrnutí.....	26
3. Hydrologické charakteristiky.....	27
3.1 Modifikace lidskými zásahy.....	32
3.2 Shrnutí.....	34
4. Pedologické charakteristiky.....	35
4.1 Modifikace lidskými zásahy.....	38
4.2 Shrnutí.....	39
5. Biotické charakteristiky.....	40
5.1 Botanika.....	41
5.2 Zoologie.....	44
5.3 Ochrana přírody a krajiny.....	45
5.4 Modifikace lidskými zásahy.....	48
5.5 Shrnutí.....	49
6. Závěr.....	50

### **Seznam použitých zkratek**

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

emise – množství znečišťujících příměsí dostávajících se z určitého zdroje do ovzduší

EVVO – environmentální vzdělávání, výchova a osvěta

CHOPAV – chráněná oblast přirozené akumulace vod

imise – znečišťující příměsi ve vzduchu působící na zvířata a člověka jako důsledek emisí

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

PP – přírodní památka

ZCHÚ – zvláště chráněná území

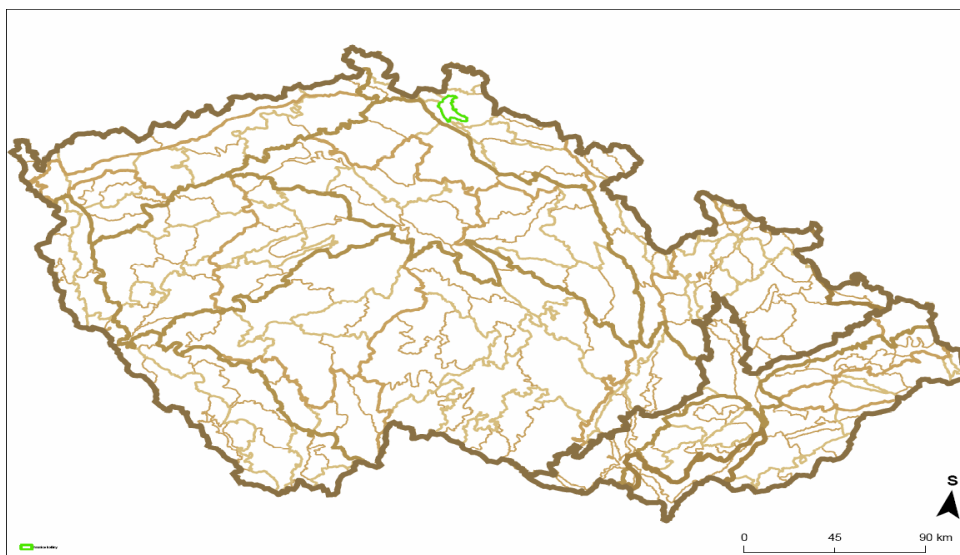
ZO ČSOP ARMILLARIA – základní organizace Českého svazu ochránců přírody Armillaria.

## Úvod

Geomorfologický podcelek Liberecká kotlina se rozkládá na severu území České republiky. Jedná se povětšinou o urbánní oblast, kde vliv činnosti člověka určitě není zanedbatelný a to především vzhledem ke skutečnosti, že na území se prakticky celou svou rozlohou rozkládají dvě velká města – konurbace Liberce a Jablonce nad Nisou. Tento fakt ovšem neznamena, že by šlo o oblast fyzickogeograficky nezajímavou. Přestože jsou zásahy člověka v místní krajině velmi silně znát, mnoho krás a hlavních vlastností místa přetrvává. Nejvíce člověk svojí činností ovlivňuje charakteristiky vodstva a půd, klima spíše nárazově, geologickou stavbu území změnit nemůže. Navíc v přírodě popisovaného místa „nebyly zaznamenány podstatné extrémní odchylky klimatických ani antropogenních vlivů, které by zásadně negativně působily na její stav“ (Zpráva o stavu životního prostředí, 2003, s. 7).

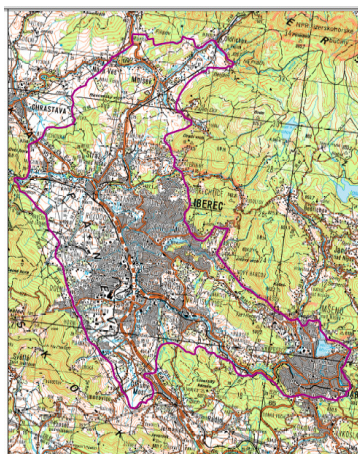
Tato práce se zabývá stavem oblasti z pohledu fyzickogeografického a hodnotí změny prvků v prostoru v čase.

Následující mapa geomorfologického členění označuje hranici zkoumaného geosystému v rámci celé České republiky. Liberecká kotlina, zahrnující převážně města Liberec a Jablonec, leží na severu České republiky.



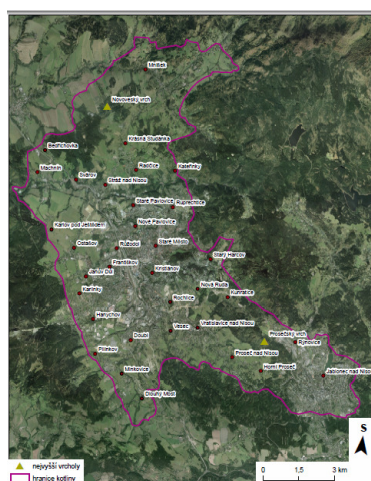
**Obr. 1 Regionální členění reliéfu ČR**  
(geoportal.cenia.cz - Demek, Mackovčín, 2006)

Následující topografická mapa České republiky ukazuje bližší, detailnější pohled na místo.



**Obr. 2 Topografická mapa Liberecké kotliny**  
(geoportal.cenia.cz)

Kotlina má (podle Demek, Mackovčín aj., 2006) rozlohu 104,41 km<sup>2</sup> a střední nadmořskou výšku 424,1 m n. m. Geomorfologický podcelek Liberecké kotliny se skládá majoritně z okrsku Vratislavické kotliny o rozloze 91,94 km<sup>2</sup> rozkládajícím se na severu a ve středu Liberecké kotliny. Nejvyšší bod Vratislavické kotliny je Novoveský vrch měřící 511 m n. m., nachází se na severozápadě kotliny. Jablonecká kotlina leží na jihovýchodě podcelku Liberecké kotliny a zabírá plochu 12,47 km<sup>2</sup>. Nejvyšším vrcholem je tu Prosečský hřeben s nadmořskou výškou 593,2 m n. m. Východní část Liberecké kotliny dělí od sousedního geosystému Jizerské hornatiny podlouhlý Černostudniční hřbet s nejvyšším vrcholem, Černou studnicí, vysokým 869,1 m n. m. (podle Mackovčín Sedláček, 2002, s. 114).



**Obr. 3 Ortofoto mapa se žlutě vyznačenými vrcholy**  
(geoportal.cenia.cz)

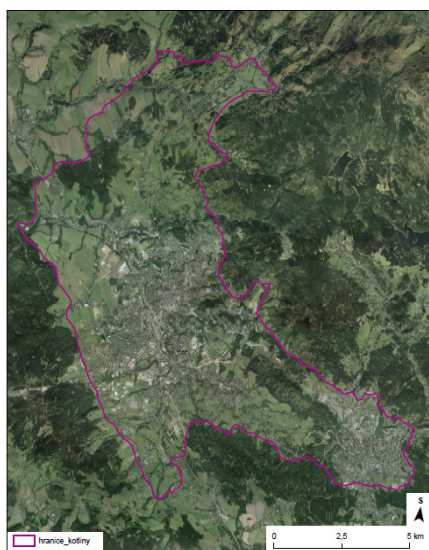


**Obr. 4 Prosečský hřeben**

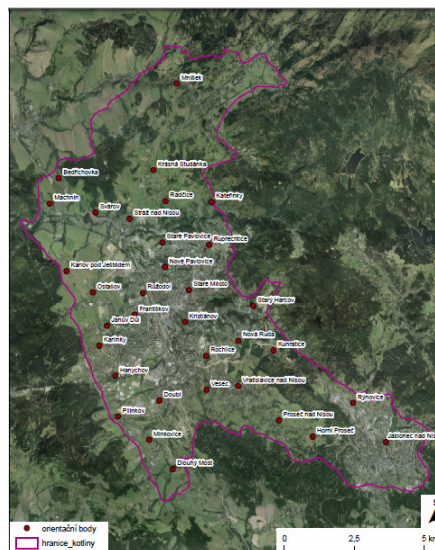


**Obr. 5 Novoveský vrch**

Území Liberecké kotliny je, jak již bylo zmíněno dříve, výrazně ovlivněné lidskou činností. Na dalších ortofotech je vidět pokryv zkoumaného území s městskou zástavbou obou měst a malými lesíky na severu kolem Mníšku a na jihu v Kunraticích a Proseči. Souvislé lesní porosty se vyskytují především v Jizerských horách rozprostírajících se na východ od zkoumaného celku.



**Obr. 6 Ortofoto mapa  
(geoportal.cenia.cz)**

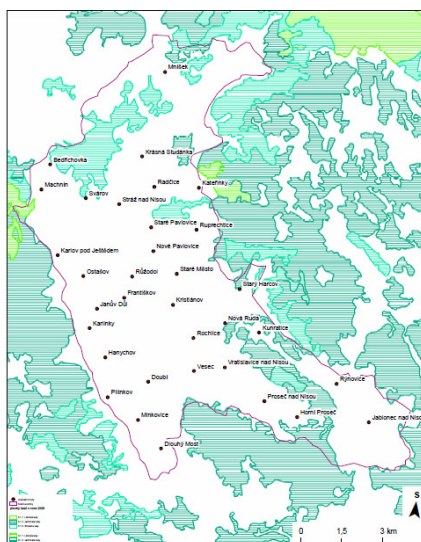


**Obr. 7 Ortofoto mapa s místy  
(geoporta.cenia.cz)**

Kotlina je významně ovlivněna i okolními přírodními jednotkami, odkud přitékají vodní toky, stéká studený vzduch za inverzních situací nebo jsou z nich do kotliny přemísťovány svahové sedimenty. To, že Liberecká kotlina představuje sníženinu mezi hřebety pokrytými lesním porostem, je patrné i na předešlých ortofotomapách. Na jednu stranu zde lidé žijí blízko přírodě a poměrně vyrovnanému prostředí, kvůli specifickým přírodním charakteristikám se zde na druhou stranu vyskytují časté inverze a je tu poměrně chladné a vlhké podnebí.



Lesní porosty se nachází v kotlině minimálně, což je možno názorně vyčíst z následující mapy. Tmavější bledě zelená barva znázorňuje jehličnaté lesy rostoucí převážně na Prosečském hřebeni, světlejší bledě zelená ukazuje smíšené porosty vyskytující se spíše na severu oblasti a středně zelená barva čistě listnaté lesy, které se na území už ale vyskytují jen minimálně.

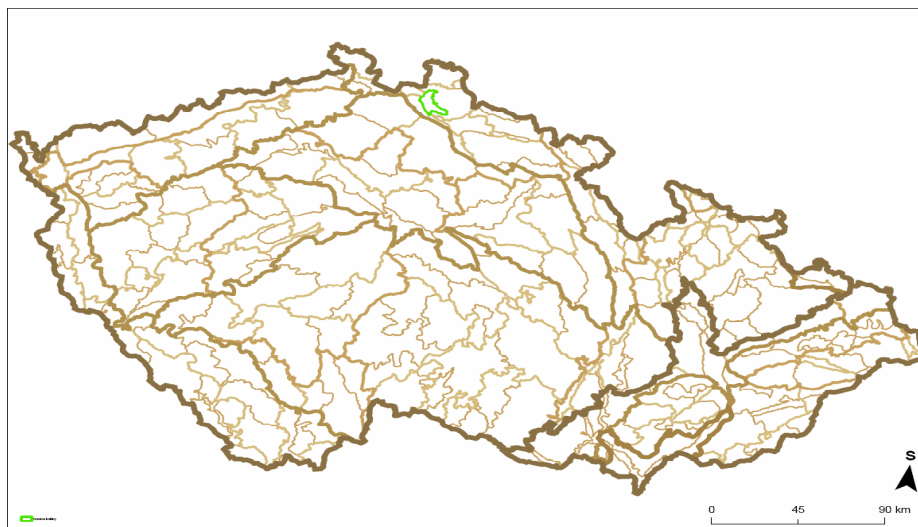


**Obr. 8 Plochy lesů, 2000**  
([geoportal.cenia.cz](http://geoportal.cenia.cz))



## 1. Geomorfologické charakteristiky

Podcelek Liberecké kotliny náleží hierarchicky do provincie Českého masivu, Krkonošsko-Jesenické soustavy, Krkonošské oblasti, celku Žitavské pánve se systematickým označením IVA-4A. Dále se ještě podcelek dělí na okrsky Vratislavické (IVA-4A-1) a Jablonecké kotliny (IVA-4A-2).



Obr. 9 Regionální členění reliéfu ČR  
(geoportal.cenia.cz - Demek, Mackovčín, 2006)



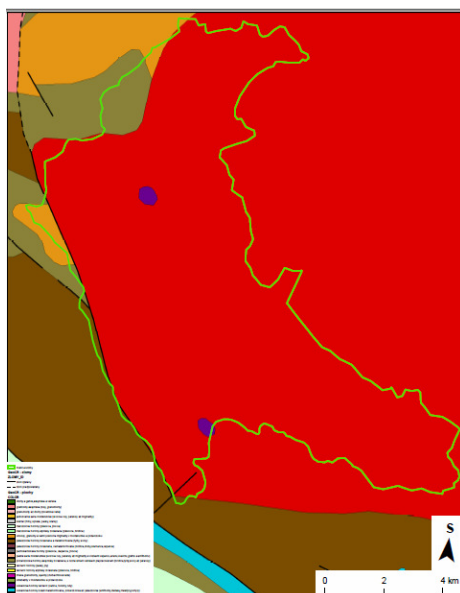
Obr. 10 Výřez mapy regionálního členění reliéfu ČR  
(Demek, Mackovčín, 2006)

Žitavská pánev, jejíž součástí je Liberecká kotlina, je na jihu sevřena mezi Jizerskými horami a Ještědským hřbetem. Jde o tektonickou sníženinu, především na horním toku Lužické Nisy. Jedná se vlastně o „mezihorní tektonickou sníženinu s pahorkatinným erozně-denudačním reliéfem se zarovnanými povrchy, strukturně-

denudačními a hrást'ovými hřbety, suky, odlehlíky a hustou sítí středně a mělce zahloubených údolí.“ (Mackovčín, Sedláček aj., 2002, s. 23)

Z hlediska geologické stavby se Český masiv skládá především z prekambriických a paleozoických hornin (Chlupáč, 2002). Geologické celky se dělí do pěti oblastí a Liberecká kotlina se nachází konkrétně v oblasti západosudetské. Tato oblast zasahuje svou jižní částí do severní části Českého masivu. České části této oblasti se nazývají krkonošsko-jizerské krystalinikum, lužický pluton, krkonošsko-jizerský pluton, orlicko-sněžnické krystalinikum a zábřežské krystalinikum (Chlupáč et al., 2002, s. 14, 16). Do zkoumaného území zasahuje krkonošsko-jizerské krystalinikum pokračující z okolí Liberce na východ směrem ke Krkonošům až do Polska. Větší část jeho plochy už se nachází na území Polska, i když tvoří značnou část území okresu Liberce a Jablonce. Dle staršího dělení z roku 1948 dle Kodyma a Svobody (Chlupáč, 2002, s. 69), které danému území odpovídá lépe než nové, se prostor dělí na sudetskou a subsudetskou jednotku (Chlupáč, 2002, s. 69). Liberec a Jablonec jsou tedy tvořeny Krkonošsko-jizerským plutonem a částečně na západě Ještědským krystalinikem.

Následující mapa zobrazuje podloží sledovaného území. Naprostá většina území leží na žulovém (červeném) podloží. Fialové body znázorňují čedičové výchozy a khaki zelená barva na severu proterozoické horniny, tmavě žlutá pak jednotvárnou sérii moldanubika. (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 12).



Obr. 11 Geologická mapa  
(geoportal.cenia.cz)

Petrograficky je podcelek poměrně monotónní, nejrozšířenějším druhem je porfyrická, středně zrnitá biotitická žula až granitodiorit, jež s postupem do hlubších vrstev přechází na porfyrickou hrubozrnou biotitickou žulu pravděpodobně spodnokarbonského stáří. Žula má v sobě „hojné, několik centimetrů velké vyrostlice masově červených a oranžových draselných živců, často s nápadnými lemy bílého plagioklasu“, takže je působivě narůžovělá. Kámen je lámán jako výtečný stavební a dekorační materiál a to zejména v okolí Liberce, odkud plyne i název „liberecká žula“ (Mackovčín, Sedláček aj. 2002, s.19).



**Obr. 12 Foto Liberecké žuly**  
(Eva Slezáková, 2010)

Na dalších stranách je popsán vývoj zkoumaného prostoru v čase, od starohor až po čtvrtohory, podle I.Chlupáče, et al., 2002. Některá období jsou ve výčtu vynechána, jelikož se za tu dobu na území buď nic podstatného neodehrálo nebo ho nic nijak výrazně nezměnilo.

## ARCHAIKUM, PROTEROZOIKUM

Území se nacházelo pod mořem, probíhaly tektonické formující procesy a sedimentace.

### PALEOZOIKUM (Chlupáč, 2002, s. 207, 209)

Celá západosudetská oblast je mozaikou regionálně geologických jednotek s místně odchylnými vývoji. Na všechny však působilo variské vrásnění, jež zde projevilo svou deformační sílu. Krkonoško-jizerský pluton vlastně patří k typickým posttektonickým granitodioritovým tělesům s plochou asi 1 100 km<sup>2</sup>, který na českém území tvoří Jizerské hory a hlavní hřbet Krkonoš. „Pluton vyplňuje jádro klenbovité struktury a také jeho vnitřní stavba je klenbovitá, což naznačuje slupkovité nahromadění lehčích hrubě porfyrických odrůd a převahu jemnozrnnějších typů ve vnitřních částech. Pluton tvoří monotónnější, převážně porfyrické biotitické granity s přechody do granitodioritů, charakteristické jsou vyrostlice růžově zbarvených draselných živců obklopené bílými plagioklasy, které dodávají charakteristický vzhled partiím těženým jako kvalitní dekorační a stavební kámen“ (podle Chlupáč, 2002, s. 209) známý jako tzv. „liberecká žula“. Ta má výrazně jiný vzhled než například tanvaldská dvojslída žula.

### ORDOVIK (Chlupáč, 2002, s. 89)

V tomto období je pro stavbu Krkonoško-jizerského krystalinika v rámci subsudetské jednotky významná tvorba fylitů s vloženým metakvarcitovým členem.

### SILUR (Chlupáč, 2002, s. 110)

V této době došlo k usazení silurských sedimentů v Krkonoško-jizerském krystaliniku.

### DEVON (Chlupáč, 2002, s. 135)

Devon se na území nijak výrazně neprojevil, spíše se formoval Ještědský hřbet za západními hranicemi.

### PERM (Chlupáč, 2002, s. 225)

V permu došlo k působení na nadložní prosečské souvrství s mocností až 400 m, které se dodnes místy zachovalo. Převažují v něm červenavé prachovce s šedozelenými

skvrnami, jež vznikly druhotnou redukcí železitých sloučenin. Lze tam také nalézt pestře zbarvené složky tufů, vápenců a hlízky silicítů, na povrchu vrstev je možno vidět zachované bahenní praskliny, otisky dešťových kapek nebo stopy stegocefalů.

### TERCIÉR

V období třetihor probíhaly na území především vulkanické procesy, jež způsobily rozptýlený výskyt neovulkanitů. Mezi vulkanická centra patřilo mimo oblasti dnešního Varnsdorfu a Frýdlantu i území současného Liberec.

### KVARTÉR

V éře čtvrtohor bylo území denudační oblastí. Ledovec se přímo na území Liberecké kotliny nedostal, i když byl v jeho bezprostředním okolí a ovlivnil ho.

## 1.1 Modifikace lidskými zásahy

Tvary zemského povrchu může člověk v dnešní době změnit poměrně snadno. S moderní technikou už skoro nic není nemožné. Žulové podloží v Liberecké kotlině lidí v minulosti hodně potrápilo při stavbách sklepů či při jiných zásazích do podzemí. Pro mnohé z nich se stalo výzvou, o čemž svědčí řada lomů, byť dnes opuštěných, násypů, zářezů atd.

Liberec prakticky nikdy neměl vhodné podmínky pro stavbu jakýchkoli podzemních prostor, což však neznamena, že se o to lidé nepokoušeli. Možná i proto jsou tato díla zajímavější. Dříve se člověk pokoušel zasahovat do podloží jen zřídka, v dnešní době technických vymožeností a rychle se vyvíjejících postupů už to není takový problém, o čemž svědčí praktické výsledky z budování podzemních prostor např. ve Skandinávii. Tento trend může v Liberecké kotlině dokumentovat třeba započatá stavba centra na Perštýně nebo ražba stoky v ulici Na Bídě. Výstavbou protileteckých krytů v polovině minulého století skončila vlastně doba stavby malých a středních prostor v Liberci. Od té doby se už podzemní díla měří podle jiných kritérií, mezi jinými především rozlohou a náročností projektu. (Rous, 2003)



**Obr. 13 Foto Perštýnu**  
(Eva Slezáková, 2010)

Dalším významným zásahem člověka do krajiny Liberecké kotliny je těžba žuly. V Ruprechticích, Kateřinkách, Rudolfově a dále v Rochlici, Vratislavicích n. N., na ulici Milady Horákové nebo na konci přehrady, kde se dnes nachází sběrna odpadů, byly dříve provozovány malé kamenolomy, v nichž se těžila kvalitní hrubozrnná žula. (Řeháček, 1997, s. 31)



**Obr. 14 Bývalý lom na konci přehrady  
(Eva Slezáková, 2010)**

Po první světové válce se místní ozdobná žula prosadila i mimo kotlinu, třeba v Praze, kde ji používali na leštěné obklady, ušlechtilé kamenické výrobky a obrubníky. Přibližně 7000 m<sup>3</sup> liberecké žuly se použilo na pomník J.V.Stalina v Praze a poté, v roce 1962, bylo vše odstřelem znehodnoceno (Kühn, 2006, s. 92).

V podstatě se v Liberecké kotlině těží okraj masivu hrubozrnné žuly z krkonošsko-jizerského plutonu, jež je typický „nápadnými vyrostlicemi oranžového draselného živce velikosti 1-3 cm, místy až 10 cm“ (podle Kühn, 2006, s. 92). Hornina se skládá přibližně ze 40% draselného, 28% sodnovápenatého živce, 24% šedého křemene a 8% biotitu (Kühn, 2006, 92).

Těžbu liberecké žuly provozuje v současnosti společnost Ligranit a.s., která ve zpracovatelském závodě Rochlice zpracovává jak vlastní žuly, tak i dovozový materiál žul a mramorů. Závod byl zřízen v letech 1994-1995 a zabývá se především výrobou desek a povrchovou úpravou kamene jako broušení, leštění, opalování nebo štokování. (in Ligranit)

Wagnerův lom v Ruprechticích, poslední v současnosti těžený lom v Liberecké kotlině, je otevřen již od roku 1910. Lom byl znám „velkými hnízdy, žílami a čóčkami hrubozrnných partií, v jejichž dutinách byly až 15 cm velké krystaly oranžového draselného živce – ortoklasu a až 20 cm dlouhé krystaly kouřově hnědého křemene – záhnědy. Draselný živec byl často prorůstán bílými krystaly albitu, sloupečky a



jehlicemi černého turmalinu skorylu, nebo šupinkami sericitu a biotitu. Na puklinách žuly se vyskytovaly i kůry zeolitů, jako stilbitu, chabasitu, heulanditu, analcimu, vzácně i krystaly fluoritu a kalcitu, ojediněle se objevovaly žluté kůry a výplně uranových slíd fufutanylitu a autunitu. Rovněž vzácně se vyskytovala zrnka rudních minerálů pyritu, chalkopyritu doprovázené povlaky malachitu nebo azuritu, také šupiny molybdenitu, světle zelené a našedlé vějířky sloupečků epidotu nebo krychličky fluoritu.“ (in Ligranit)



**Obr. 15 Foto lomu v Ruprechticích  
(Ligranit, 2010)**



**Obr. 16 Foto lomu v Ruprechticích  
(Ligranit, 2010)**



**Obr. 17 Foto lomu v Ruprechticích  
(Ligranit, 2010)**



**Obr. 18 Výrobek Ligranitu  
(Eva Slezáková, 2010)**

## 1.2 Shrnutí

Z kapitoly vyplývá, že z geologického hlediska bylo v historii zkoumaného podcelku nejdůležitějším obdobím paleozoikum, kdy vznikl žulový pluton. Další výraznější období nastoupilo s třetihorami a vulkanickými procesy v Žitavské pánvi, včetně Liberecka.

Rozmanitá geomorfologická struktura a tvrdé kvalitní žulové podloží jsou pro Libereckou kotlinu typické a člověk se s nimi naučil žít a využívat je ke svému prospěchu i k estetickému prožitku. Po celém území je totiž možné najít množství

žulových skalek, pomníčků, žulových schodů, základů plotů, zídek, obrubníků, dlažebních kostek apod. Město je žulou protkáno, a to jak pod povrchem, tak na něm.

Následující fotky demonstrují všudypřítomnost žuly v Liberecké kotlině.



**Obr. 19 Obrubník v Jablonci**  
(Eva Slezáková, 2010)



**Obr. 20 Pomníček Boženy Němcové v Liberci**  
(Eva Slezáková, 2010)

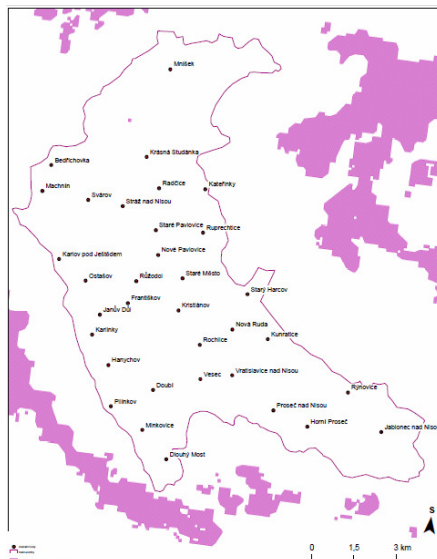


**Obr. 21 Schodiště v Liberci, Zengerova ulice**  
(Eva Slezáková, 2010)





Na následující mapě jsou zobrazena místa vhodná k výstavbě větrných elektráren. V porovnání s předcházející mapou je rozmístění elektráren, vyznačené růžovou barvou, poměrně shodné s výskytem velmi rychlého větru. Všechna místa jsou v okolí kotliny na hřebtech Jizerských hor a na Ještědsko-kozákovském hřebenu, kde jsou vhodné podmínky pro volné proudění větru.



**Obr. 23 Mapa území vhodných pro výstavbu větrných elektráren (geoportal.cenia.cz)**

Jak již bylo řečeno, svahy mají často jižní nebo severní orientaci, což vede k výraznému rozdílu v přijímání energie ze Slunce na relativně malém území. To potom způsobuje rozdílné topoklimatické podmínky, které mají vliv rovněž na vegetační pokryv místa.

Počasí je po celý rok ovlivňováno výraznou cyklonální činností na polární frontě, což má, při spojení s místními klimatotvornými faktory, za důsledek poměrně velkou proměnlivost počasí. Když se k tomu přidá relativní pestrost tvarů georeliéfu a pokryv území, řadí se podcelek Liberecké kotliny dle klasifikace E. Quitta z roku 1971 do mírně teplé a chladné klimatické oblasti (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 27).

Značný vliv na počasí má i souhrn přímého slunečního záření a rozptýleného záření, tzv. globální záření, jehož hodnoty jsou proměnlivé a záleží na aktuálním stavu počasí a na oblačnosti. Na konci roku jeho hodnoty klesají kvůli častým inverzním situacím, vznikajícím především na podzim a v zimě. Jsou doprovázeny zhoršenými rozptylovými podmínkami, nízkými teplotami a četnými mlhami v nižších polohách, během nichž je ve vyšších polohách jasno a mnohem tepleji.



srážek v území je velmi nerovnoměrné v prostoru a čase vlivem nevyrovnaného uspořádání reliéfu a expozicí stanovišť. Nejdeštivějšími měsíci jsou červen, červenec a srpen, kdy průměrně spadne 70 – 160 mm srážek měsíčně, naopak nejsušší bývá únor a březen (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 30). Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek v České republice činí 686 mm. Konkrétně v městě Liberci je roční úhrn srážek 918 mm, v Jablonci 802 mm. Vysoké hodnoty srážkových úhrnů jsou následkem již zmíněných návětrných efektů, jež se projevují hlavně na západní straně Jizerských hor a částečně i na Ještědském hřebenu. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny poblíž Liberecké kotliny, v Jizerských horách na Nové Louce dne 29.7.1897 – 345,1 mm srážek za jediný den (Toušek, 2005, s. 15).

První dny se sněhovou pokrývkou bývají kvůli blízkosti Jizerských hor a Ještědského hřebetu už v měsíci listopadu. Trvání sněhové pokrývky činí až 150 dní, což drží dlouhodobě nízké teploty. Konkrétně v Liberci tvoří sníh až 34% všech atmosférických srážek (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 31).

## 2.1 Modifikace lidskými zásahy

Jelikož většinu území kotliny zabírají městská obydlí, je dobré si uvědomit charakteristiky urbánních krajin ovlivňujících klima. Vlivem vyšší koncentrace aktivit se průměrná teplota může zvýšit o 1 až 2°C a při bezvětří je momentální teplota vyšší než běžně. Vlivem menšího zastoupení lesních porostů nebo jiných zelených ploch v porovnání s okolím kotliny, je na místě i nižší relativní a absolutní vlhkost vzduchu. Nad městy také častěji vznikají kondenzační jádra, což vede k vyšší četnosti oblačnosti a srážek. Ty jsou v Liberecké kotlině velmi časté. Člověk sám o sobě sice není geografickým činitelem klimatu, výrazně se na změně počasí a podnebí podílí až svou socioekonomickou aktivitou.



**Obr. 25 Foto liberecké teplárny a spalovny  
(Eva Slezáková, 2010)**

Co se týká ovzduší, z hlediska lidské činnosti se na něm negativně podílí například spalovny komunálního odpadu. V rámci České republiky jsou tři a nachází se v Liberci, Praze a Brně, pouze liberecká je však uzpůsobená k výrobě jak tepla, tak elektrické energie při spalování. Přesto se ale stále jedná o technologii produkující fosilní CO<sub>2</sub> do ovzduší. Z výsledků měření z roku 2006 ovšem vyplývá, že spalovna není tak výrazný polutant ovzduší v bližším nebo vzdálenějším okolí, jak by se mohlo zdát (Stav životního prostředí v jednotlivých krajích České republiky v roce 2006, 2007, s. 5).

Dalším z producentů emisí je rovněž textilní průmysl, i když dnes již v menší míře než před sto lety. Zástupcem dalšího místního průmyslového znečišťovatele je například Slévárna Ostašov a.s. vzniklá na začátku minulého století.

Dle tabulek REZZO 1-3 je Liberec největší znečišťovatel v rámci Liberecké kotliny, i když hodnoty od devadesátých let neustále klesají. Oblast dopravy (REZZO 4) produkci emisí také přidává, zvláště nově přítomnost rychlostní komunikace R35 a časté dopravní zácpy na křižovatkách měst Liberce a Jablonce nad Nisou.

Přítomnost SO<sub>2</sub> byla zaznamenána především v bezprostřední blízkosti nejvýznamnějších zdrojů. Jedná se o oblast mezi Jabloncem a Libercem, kde se slučuje působení liberecké a jablonecké elektrárny a o oblast větších závodů, jako například v Liberci u slévárny.



**Obr. 26 Foto slévárny  
(Eva Slezáková, 2010)**

Imise NO<sub>2</sub> byly opětovně zjištěny v prostoru mezi Jabloncem a Libercem. Plošně se jedná zejména o centra měst, v Jablonci se na výši imisí podílí 25% plošných zdrojů a v Liberci 10 - 20%. Podíl dopravy na produkci NO<sub>2</sub> je nejvyšší v Liberci podél silnice R35, kde se jedná o 40 - 60% imisních hodnot, v Jablonci potom 20 - 30%, výjimečně 35%. Elektrárna Turów způsobuje na mapovaném území 10% z hodnot I<sub>Hr</sub> NO<sub>2</sub> (in Zpráva o stavu životního prostředí, 2003, s. 11).

Hlavní podíl na znečištění prostředí benzenem mají plošné zdroje, a to především v centrech měst. Například ve středu Liberce a Jablonce se benzen podílí ze 70 - 80% na imisní zátěži (Zpráva o stavu životního prostředí, 2003, s. 11). Ve zbytku Liberce, se podílí přes 50% na znečištění.

Na plnění a kontrole opatření v oblasti nakládání s odpady a v oblasti životních podmínek (hluk, bydlení, voda, ovzduší, odpady ap.) se podílí krajská hygienická stanice se sídlem v Liberci. K tomu účelu zajišťuje provedení tzv. hodnocení zdravotních rizik.



**Obr. 27 Foto hygienické stanice v Liberci  
(Eva Slezáková, 2010)**

## **2.2 Shrnutí**

Územní klimatické charakteristiky jsou lokálně velmi ovlivněny reliéfem. Místní klima je spíše chladnější a vlhké, sněhová pokrývka vydrží na místě často prakticky celou zimu. Vítr sice není tak silný jako na vrcholcích okolních hřebenů, ale jelikož se jedná o sníženinu, svým způsobem koridor, proudí zde dostatek vzdušných hmot. Georeliéf vytváří vhodné podmínky pro inverze, které jsou na území typické a poměrně časté především na podzim a v zimě.

Lidský činitel dokáže ovzduší poměrně silně ovlivňovat a tím i částečně změnit jak klimatické podmínky, tak i kvalitu životního prostředí. Poslední léta ale začalo být znečištění cíleně eliminováno. Například v roce 2006 dosáhl v Liberci limitních hodnot přízemní ozón (in Stav životního prostředí v jednotlivých krajích České republiky v roce 2006, 2007, s. 4), ale většina dalších hodnot zůstala v mezích určených limitů. Vliv antropogenní činnosti na podnebí tedy není zanedbatelný, ale v porovnání s jinými lokalitami České republiky není tolik výrazný (dle Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 27).



### **3. Hydrologické charakteristiky**

Tektonickou činností se složitě a dlouhodobě utvářely směry odtoku vod z Jizerských hor do kotliny mezi Libercem a Jabloncem nad Nisou. Elsterské zalednění ovlivnilo jak Lužickou Nisu, tak i jiné vodní toky (podle Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 22).

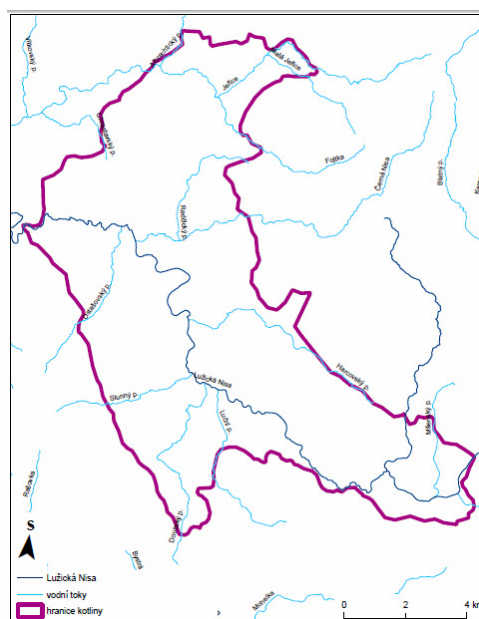
Hlavní a významnou řekou na území je Lužická Nisa. Její povodí spadá pod řeku Odru, jež ústí do Baltského moře. Úmoří Baltského moře zabírá pouze 9% území České republiky a Liberecká kotlina tvoří jeho významnou část. Evropské rozvodí mezi Severním a Baltským mořem prochází po blízkém Ještědském hřebetu, na západ od popisovaného území.

Lužická Nisa pramení 0,7 km severovýchodně od Bedřichova ve výšce 765 m n. m. (Vlček, 1984, s. 165) Je tvořena hlavními přítoky Novoveskou Nisou, Lučanskou Nisou, Bílou Nisou, Harcovským potokem a Černou Nisou. Lužická Nisa vtéká severozápadně od Liberce průlomovým údolím do Žitavské pánve a na své cestě přibírá řadu menších toků. Území má poměrně hustou říční síť, více než  $1,5 \text{ km.km}^{-2}$ , specifický odtok od 12 do  $17 \text{ l.s}^{-2}.\text{km}^{-2}$  (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 35). V horské oblasti jsou povodí velmi vodná s malou retenční schopností, silně rozkolísanými toky během roku a vysokým koeficientem odtoku. Na území zasahuje Lužická Nisa svým horním a částí středního toku, dále protéká severozápadně od Liberce průlomovým údolím dál do Žitavské pánve. Pstruhová voda se nachází v části od pramene po Proseč na jihu území (Vlček, 1984, s. 165).

Černá Nisa, jejíž jméno se odvíjí od zabarvení rašelinnými výluhy, pramení východně od Olivetské hory v nadmořské výšce 820 m n. m. Teče směrem k Lužické Nise, do níž se vlévá ve Stráži nad Nisou v nadmořské výšce 330 m n. m. Po celém toku je pstruhová voda a nachází se na ní nádrž Bedřichov ležící mimo Libereckou kotlinu.

Řeka Jeřice pramení jihovýchodně od vrcholku Poledník ve výšce 815 m n. m. Je největším pravým přítokem Nisy v kotlině, vlévá se do ní ale mimo Libereckou kotlinu. Odvodňuje východní svahy Jizerských hor. Pstruhová voda je také po celém toku.

Na mapě je tmavomodře zvýrazněn tok Lužické Nisy, světlomodré jsou okolo se nacházející řeky a potoky. Je vidět, jak toky stékají z okolních svahů do Liberecké kotliny a většina se vlévá do hlavního toku oblasti.



**Obr. 28 Mapa vodních toků**  
(geoportal.cenia.cz – díbavod)

Pozorování hydrologických jevů na vodních tocích a vyhodnocování průtoků zajišťují vodoměrné stanice, které kontrolují a umožňují předvídat povodně a jiné extrémní stavy (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 37). Nejvyšší měsíční průtoky bývají naměřeny v jarním období v měsících březnu a dubnu, naopak nejnižší jsou po letních měsících, v kotlině až v září a listopadu. Pouze červencové deště tvoří mírné zvýšení.

V oblasti jsou patrné problémy s rychlým odtokem srážkových vod vlivem odlesnění a nedostatečné retenční schopnosti horských oblastí, což často způsobuje záplavy. Povodně nastávají když buď dlouhodobě prší v letních měsících, když krátkodobě intenzivně prší nebo když na jaře rychle odtává sníh. Po povodňových stavech v roce 2007 začala být věnována zvýšená pozornost protipovodňové prevenci. Okolí Lužické Nisy, Jeřice, Radčického, Ostašovského, Slunného, Doubského a Lučního potoka bylo vyhlášeno jako zátopové území (Zpráva o stavu životního prostředí, 2003, s. 14). Nejčastější záplavy jsou právě na Lužické Nise (Zpráva o stavu životního prostředí, 2007, s. 15).

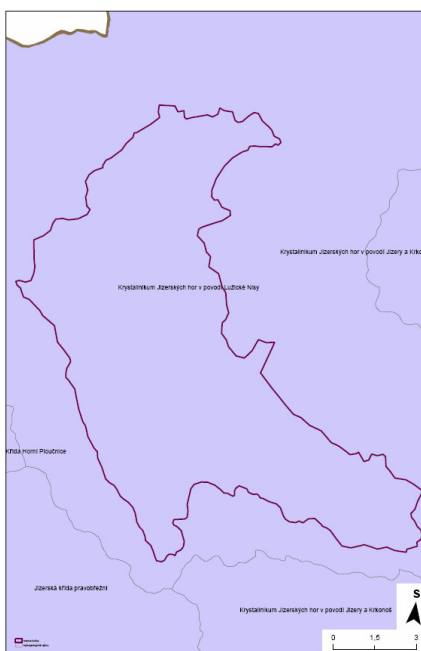


Z hlediska přirozené akumulace vody je Liberecko vodohospodářsky poměrně významné. Chráněná oblasti přirozené akumulace vod – CHOPAV – zasahují do území na severní hranici Libereckého okresu a Jablonce nad Nisou, jak je vidět na následující mapě.



**Obr. 29 Mapa chráněných oblastí přirozené akumulace vod  
(geoportal.cenia.cz)**

Hydrologické podmínky jsou také podmíněny geologickou stavbou a složením podloží. Místo náleží do jedné hydrogeologické jednotky (rajón), a to do krystalinika Jizerských hor v povodí Lužické Nisy, jak je vidět na následující mapě.



**Obr. 29 Mapa hydrogeologických rajónů  
(dibavod)**

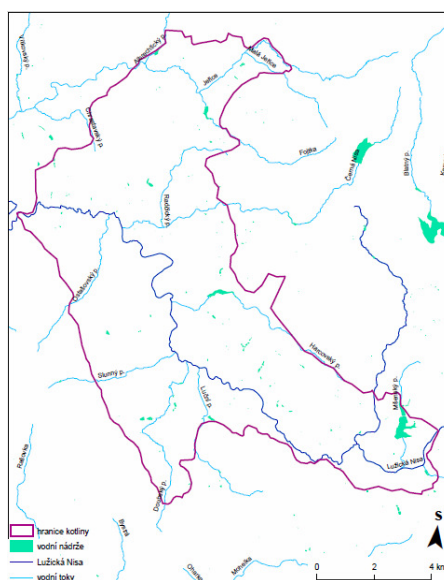
Na území se také nachází jedno zřídlo a to na jižní straně Jizerských hor, ve Vratislavicích. Má mineralizaci  $1,6\text{g.l}^{-1}$  a jedná se vlastně o hydrouhličitanovou sodnovápenatou kyselku, hypotonickou, studenou. Obsah  $\text{CO}_2$  je  $3450\text{ mg.l}^{-1}$ . Jímá se od roku 1862 (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 39).



**Obr. 301 Foto Vratislavické kyselky**  
(Eva Slezáková, 2010)

Na počátku 20. století byly na Lužické Nise vybudovány vodní nádrže s ochrannou protipovodňovou funkcí jako reakce na katastrofální povodně na konci 19. století, konkrétně v roce 1897. Jsou využívány jako rekreační místa nebo jako zdroj vody pro hydroenergetiku, průmysl či zemědělství.

Na následující mapě jsou světle zelenou vyjádřeny vodní plochy v oblasti i na jakých řekách, popřípadě potocích leží.



**Obr. 32 Mapa vodních nádrží**  
(geoportal.cenia.cz - díbavod)

Nádrž Mšeno, známá také jako Jablonecká přehrada, vznikla na Mšenském potoce. Původně na jejím místě býval tzv. „starý“ rybník, který vznikl pravděpodobně v 17. století. Sloužil jako zdroj vody pro místní mlýn a ryby z něj byly dováženy až na

stůl frýdlantské vrchnosti. Když se přestal využívat, alespoň z něj v zimě vysekávali led k chladírenským účelům (Simm, 2001, s. 12). Přehrada byla stavěna v letech 1906 – 1908, má rozlohu 42 ha a objem 3,06 mil. m<sup>3</sup>. Mšeno patří k největším umělým vodním plochám uprostřed města v Evropě.



**Obr. 33 Vodní nádrž Mšeno**  
(Eva Slezáková, 2010)

Přehrada Harcov, nazývána také Liberecká přehrada, vznikla podle projektu známého stavitele Dr. Ing. Otta Intzeho z Cách. Byla postavena na Harcovském potoce a zabírá plochu 12,5 ha, její celkový objem činí 0,05 mil. m<sup>3</sup>. Byla postavena už v letech 1902-1906.



**Obr. 31 Vodní nádrž Harcov**  
(Eva Slezáková, 2010)

Dále jsou v oblasti vybudovány vodní nádrže Mlýnice na Albrechtickém potoce s rozlohou 4,5 ha a objemem 0,02 mil. m<sup>3</sup>, Fojtka na Fojtce s rozlohou 6,7 ha a objemem 0,025 mil. m<sup>3</sup> (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 36), a také malý Mlýnský rybník, nazývaný Vesecký, Teichmühle nebo Tajch, o rozloze 2 ha na meandrujícím

Mlýnském a Lučním potoku. Malé vodní dílo se také nachází v Krásné Studánce, jedná se o jednu z nejstarších vodních nádrží nazývanou Kačák, popřípadě Žabák (Řeháček, 2007, s. 25).



**Obr. 35 Vodní nádrž Mlýnice**  
(Eva Slezáková, 2010)



**Obr. 326 Vodní nádrž Fojtka**  
(Eva Slezáková, 2010)



**Obr. 37 Vodní nádrž Mlýnský rybník**  
(Eva Slezáková, 2010)



**Obr. 338 Vodní nádrž Kačák**  
(Eva Slezáková, 2010)

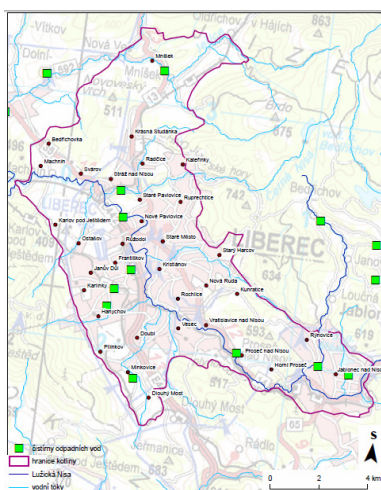
### **3.1 Modifikace lidskými zásahy**

Hlavní modifikací místních toků je vypouštění odpadních látek do vody a úprava vodních toků. U prvního jmenovaného se jedná především o výsledky činnosti průmyslové výroby nebo domácností. Na území není sice moc prostoru pro větší zemědělskou činnost, vydatně ji ale nahrazuje činnost průmyslová.

Dříve byla Nisa označována jako špinavá stoka, jejíž voda byla modrá, červená a jiná podle toho, jaké se zrovna v libereckých textilních provozech barvili látky. Dnes se v toku běžně objevují ryby, což dokazuje výrazné zlepšení kvality vody. (Řeháček, 2007, s. 24) K největším znečišťovatelům vodních toků kotliny patří Škoda Motory, a.s., Jablonec n. N (Zpráva o stavu životního prostředí, 2003, s. 15).

Dalším zdrojem znečištění jsou jednotné kanalizace nezakončené čistírnou odpadních vod nebo obce se zastaralými obecnými čistírnami.

Následující mapa ukazuje rozložení čistíren odpadních vod v Liberecké kotlině (zelené čtverce). Jak je vidět, každá větší nebo významnější část oblasti má svou čističku, která se stará o redukci negativního dopadu na životní prostředí.



**Obr. 34** Mapa rozložení čistíren odpadních vod  
(geoportal.cenia.cz - dibavod)

Přesto kvalita vody tekoucí v Liberecké kotlině ještě není úplně vyhovující a to v důsledku neustálého vypouštění odpadních vod ze sídel, průmyslových a zemědělských objektů. I když se na území nachází čističky odpadních vod, jejich množství a kapacity jsou nedostatečné, a proto jsou vodní toky dále zatěžovány odpadními látkami nad únosnou míru. Lužická Nisa má sice dobrou jakost na krátkém úseku horního toku, ale v ostatních částech se jedná převážně o vodu znečištěnou (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 38).

Sledování kvality povrchové vody zpracovává MŽP a zabezpečuje ČHMÚ. Z jejich výsledků vyplývá, že v devadesátých letech se jakost Lužické Nisy výrazně zlepšila (dle Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 15), k čemuž v hlavní míře přispěla v té době realizovaná výstavba Čistírny odpadních vod v Liberci.



**Obr. 35** Čistírna odpadních vod  
(Eva Slezáková, 2010)



Aby se hrozba povodní omezila na minimum, byly vypracovávány plány okresů a ohrožených sídel a navíc byl v oblasti zbudován hlásný systém. Například v roce 2002 nezpůsobily povodně nijak významnější škody právě díky těmto inovacím, maximální povodeň tehdy byla na Lužické Nise pětiletá voda.

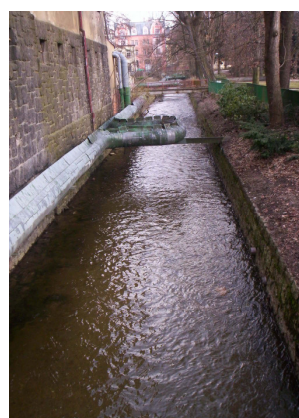
### 3.2 Shrnutí

Vodní toky jsou v Libereckém kraji ovlivněny hlavně reliéfem. Všechny říčky a potoky stékají do kotliny a ve směru koridoru odtékají z území severozápadním směrem. Hladiny podzemních vod na území jsou dostačující, je zde také dost povrchové vody a vodních ploch pro různá využití. Ohledně znečištění se situace od dob expanze textilního a sklářského průmyslu velmi zlepšila, stále jsou ale problémy s odpadními látkami, především z kanalizací a průmyslových podniků.

Problémy s vodou, pokud jde o povodně, řeší ČHMÚ. V roce 2006 byla provedena analýza stavu protipovodňových opatření v Libereckém kraji, byly vytipovány ohrožené oblasti, vypracovány návrhy řešení a ekonomická rozvaha. Vyhodnocovaly se studie zaměřené na počet ohrožených osob v obcích, počet osob, které by bylo nutné okamžitě evakuovat a počet ohrožených nemovitostí. Povodňový plán Libereckého kraje je základním dokumentem pro řízení povodňové ochrany v oblasti, obsahuje podrobné rozdělení úkolů a aktivit při provádění opatření k ochraně před povodněmi. Potřebná je totiž koordinace činností Povodňové komise kraje a komisí jednotlivých obcí. Povodňový plán je dostupný také z internetu, kde se nachází mapy s popisnými daty a jinými důležitými informacemi. Konkrétně se jedná o adresu <http://povoden.kraj-lbc.cz> (Atlas životního prostředí Libereckého kraje, 2008).



Obr. 36 Foto Liberecké Lužické Nisy  
(Eva Slezáková, 2010)



Obr. 37 Foto Jablonecké Lužické Nisy  
(Eva Slezáková, 2010)

#### **4. Pedologické charakteristiky**

Charakter půdního pokryvu je opět silně závislý na klimatických, geologických a geomorfologických charakteristikách a na jejich vývoji, především v pleistocénu a holocénu. Nejdůležitějším půdotvorným činitelem v kotlině je klima, které ovlivňuje charakter půdního pokryvu srážkami a teplotami.

Přirozený půdní pokryv území lze zásadně změnit antropogenní činností, například změnou chemismu půdy nebo tvorbou ornice. Nejvýraznější jsou změny krajiny způsobené těžbou nebo výstavbou.

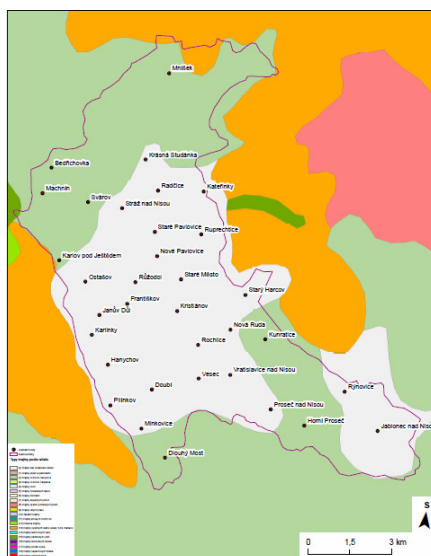
Georeliéfem je půdní pokryv nejvíce ovlivňován na jihozápadě. Vyskytují se zde vrchoviny a pahorkatiny s více či méně mocnými kvartérními a předkvaterními sedimenty (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 39).

Rozšířené jsou zde pestré skupiny hnědozemí a luvizemí, které odpovídají chudým substrátům a vlhkému podnebí. Vyskytují se na substrátech eolického původu, což jsou spraše a sprašové hlíny, i na smíšených svahovinách a jsou hodnotnou zemědělskou půdou (Toušek, 2005, s. 19). Také pseudogleje kombinované s luvizeměmi jsou typickými pro sníženiny a nižší pahorkatiny území. Pro jejich výskyt je zapotřebí substrát s pedogenně nebo litogenně sníženou propustností ve sníženinách, jako jsou například sprašové hlíny, polygenetické hlíny s eolickou příměsí, svahoviny, jíly, odvápněné slíny a glaci-fluviální sedimenty (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 40).

Podél toku Nisy (Culek (ed.) a kol., 2006, s. 218) mají větší rozsah také glejové fluvizemě.

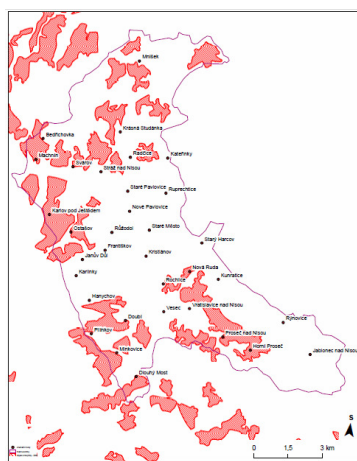
„Řada typologických jednotek s převahou kambizemí vznikla v pahorkatinách až na hornatinách se svahovinami z přemístěných zvětralin skalních i poloskalních hornin, ovlivněných klimaticky a částečně litologicky. V kombinaci s kambizeměmi se vyskytují rendziny neboli vápenatky, hnědozemě, luvizemě. Matečným substrátem jsou svahoviny vyvěřelých i metamorfovaných skalních hornin a poloskalních sedimentů (žuly, ruly, svoru, fylitu, čediče, pískovce, břidlice, odvápněné opuky a dalších)“ (in Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 40-41). Typická kambizem a její kyselý typ, jež je morfologicky shodný s kambizemí typickou, ale s viditelným poklesem půdní reakce a nízkým nasycením sorpčního komplexu, pokrývají souvislé plochy v Liberecké kotlině a sousedících Jizerských horách (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 41).

Na následující mapě je znázorněna typologie krajin podle reliéfu. Bílé části náležící do oblastí měst znázorňují „krajiny bez vylišeného reliéfu“. Světle zelené plochy jsou „krajiny vrchovin Hercynica“ nacházející se mezi městy a kolem Mníšku, žluté jsou „krajiny výrazných svahů a skalních horských hřebenů“, které zasahují ze sousedních Jizerských hor.



**Obr. 38** Mapa typologie krajiny podle reliéfu  
(geoportál.cenia.cz)

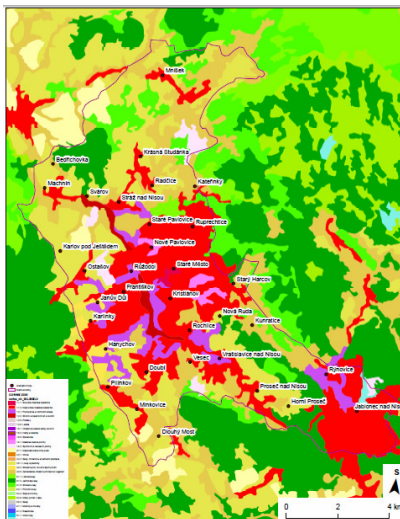
Další mapy se zabývají množstvím orné půdy v sledovaném prostoru v roce 2000. Na první mapě je vidět, kolik na území bylo orné půdy (hnědá barva), na druhé je možné pozorovat úbytek orné půdy (červená barva) a na poslední přírůstek. Dle map je velmi jasné vidět, že oblast nepřekypuje ornou půdou a naopak jí i hodně ztrácí, především vlivem výstavby.



**Obr. 44** Mapa výskytu orné půdy **Obr. 45** Mapa úbytku orné půdy **Obr. 46** Mapa přírůstku orné půdy  
(geoportál.cenia.cz) (geoportál.cenia.cz) (geoportál.cenia.cz)

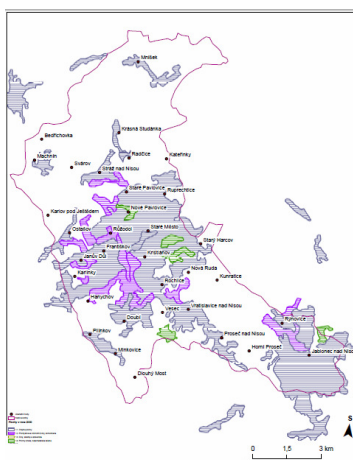


Mapa krajinného pokryvu podle klasifikace CORINE znázorňuje výraznou část území pokrytou souvislou městskou zástavbou (červená barva), která je zároveň protkána průmyslovými a obchodními areály (fialová barva). Na ně navazují zemědělské oblasti s přirozenou vegetací a louky a pastviny (odstíny žluté). Posledním typem krajinného pokryvu jsou lesy, a to jehličnaté a listnaté (odstíny zelené).



**Obr. 47** Mapa krajinného pokryvu CORINE  
(geportal.cenia.cz)

Poslední mapa ještě přesně dokumentuje rozsah zástavby na místě. Bledě modrá barva značí „obytné plochy“, kterých se v oblasti nachází nejvíc. Fialová označuje „průmyslové a obchodní zóny, komunikace“, zelená „plochy umělé, nezemědělské zeleně“. Je možné vidět oblasti zeleně poblíž vodních ploch a také velké zastavěné místo v oblasti konurbace Liberec – Jablonec n. N.



**Obr. 398** Mapa zastavěných ploch, 2000  
(geportal.cenia.cz)



Dalším ohrožením půdy je eroze půdy nebo těžba. Z hlediska těžby se jedná například o Minkovice, nacházející se na jihu území, kde se vyskytuje malé ložisko karbonátů, které bylo v minulosti těženo kvůli výrobě mouček, jež se používaly v zemědělství (Zpráva o stavu životního prostředí, 2003, s. 22). Dále se karbonáty nachází v oblasti Machnín – Karlov na severozápadě oblasti. Aktuální je v současnosti především těžba žuly v Ruprechticích (Zpráva o stavu životního prostředí, 2003, s. 23). Sesuvy poddolovaných území v Liberecké kotlině hrozí jen minimálně.

## **4.2 Shrnutí**

Na místních pahorkatinách s kvartérními a předkvartérními sedimenty se nejčastěji nalézá hnědozem popřípadě luvizem. Půda je silně ovlivněna reliéfem.

Antropogenní činnost na ni působí více než na jakoukoli jinou složku fyzickogeografické sféry. Půda je v oblasti ničena částečně těžbou, ale především rozšiřující se městskou a průmyslovou zástavbou, což je typický problém pro krajiny poblíž měst.

## 5. Biotické charakteristiky

Dle Culka (ed.) a kol., 1996 leží většina území v tzv. Žitavském bioregionu. Ten se rozkládá převážně v Německu a Polsku, v Čechách zabírá jen geomorfologické celky Žitavské pánve, Frýdlantské pahorkatiny a části Šluknovské pahorkatiny.

Bioregion je vytvořen na žule a ledovcových sedimentech, podle Culka (ed.) a kol., 1996 zde převažuje biota 4. bukového vegetačního stupně, potenciální vegetací jsou acidofilní doubravy, dubohabrové háje a bučiny. Biodiverzita je zde poměrně nízká. Liberecká kotlina tvoří v rámci Žitavského bioregionu jedinečné netypické území odtržené od zbytku bioregionu, a to svými poměrně nízkými teplotami a okolním vyšším reliéfem, jenž tvoří přechod do Jizerských hor.

Podcelek Liberecké kotliny zasahuje do dvou fytogeografických oblastí (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 42) a to převážně do mezofytika, a poté částečně do oreofytika, do něhož patří už jen na východě části Harcova a Lukášova.

Souvislé lesy se nachází v blízkých Jizerských horách a na Ještědském hřbetu, na jeho západním úpatí se nachází Janovický les. Lesy a hájky jsou roztroušeny v celé Liberecké kotlině, jsou tvořeny acidofilními doubravami s dubem zimním (*Quercus petraea*) a dubem letním (*Quercus robur*), na žulových a pískovcových výchozech lze místy najít borovici lesní (*Pinus sylvestris*).

Stromy jsou poškozovány jak hmyzími nebo živelnými kalamitami, tak i výraznou průmyslovou výrobou, převážně elektrárenskými imisemi ze sousedních zemí. V důsledku odlesňování také začalo docházet k půdní erozi a krajina bez stromů ztratila svou retenční schopnost. To se projevilo především v době intenzivních srážek a jarního tání častějším výskytem ničujících povodní. Záplavy už dnes nedosahují takových ničivých konců jako dříve na povodí řeky Nisy, popřípadě Smědé.

Dříve se na území nacházely výhradně lesní porosty, na pahorkatinách šlo konkrétně o smíšené doubravy. Podle Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 139 poté přišlo období osídlení začínající v 9. století, které bylo spojené s kácením lesů. Vrchol kolonizace probíhal ve 13. a 14. století. V 16. století byl sice uměle les obnovován, ale pouze výsadbou monokultur. V 17. století byla hranice lesa ustálena. Do stavby lesa velmi zásadně přispěla sklářská výroba v 15. až 19. století (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 117). V 19. století byla dovršena přeměna původních smíšených horských lesů s převahou buku a jedle na smrkové monokultury.

Mapka naznačuje typy krajiny v kotlině podle osídlení. Hnědá barva vyjadřuje pozdně středověkou krajinu Hercynica, zelená poté novověkou sídelní krajinu Hercynica.



Obr. 41 Mapa typů krajiny podle osídlení (geoportal.cenia.cz)

## 5.1 Botanika

Bohatství flóry všeobecně závisí na určitém území především na mozaice geologických, geomorfologických, klimatických a hydrologických činitelů s přihlédnutím na vertikální členitost území. Bioregion neoplývá rozmanitou flórou, spíš se v něm objevují pouze hercynské druhy (Culek, 1995, s. 219). Na území je charakteristické sestupování demontánních druhů do poloh s nižší nadmořskou výškou vlivem blízkých hor s chladným, vlhkým podnebím. Mezi tyto druhy patří kokořík přeslenatý (*Polygonatum verticillatum*), sedmikvítek evropský (*Trientalis europaea*), třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), žluťucha orlíčkolistá (*Thalictrum aquilegiifolium*), pérnatec horský (*Lastrea limbosperma*) nebo žebrovice různolistá (*Blechnum spicant*) (Culek, s. 219).

Na území se nenachází mnoho přírodních parků nebo rezervací, jako jediné dva lze jmenovat PP Lukášov zřízený k ochraně šafránu a PP Fojtecký mokřad s výjimečným biotopem. Dále je v kotlině možné nalézt prvky územního systému ekologické stability, památné stromy apod. O tom více na konci kapitoly.

Ve veseckém údolí v těsné blízkosti Mlýnského potoka se nachází spousta vzácných rostlin, celkem bylo zaznamenáno 441 druhů (Modrý, 2003, s. 28). Na

loukách a mokřadech rostou ohrožené rostliny, mezi nimi vachta trojlistá, vrba plazivá rozmarýnolistá, sítina ostrokvětá a zábělník bahenní (Modrý, 2003, s. 29).

Jako příklad zanesených nepůvodních porostů v urbanizované krajině může být park v Lidových sadech na území města Liberce. Zde se nachází park s 61 druhů domácích a exotických dřevin, který byl založen v roce 1898 jako součást soustavy Sedmidomky postaveného ve 2. polovině 19. století. Místem je vedena naučná stezka založena roku 1982 vytvořená ve spolupráci Mladých ochránců Jizerských hor a Severočeského muzea, později zrekonstruovaná v roce 2003 za podpory Města Liberec a Libereckého kraje (Modrý, 2003, s. 52)



**Obr. 42 Foto parku u ZOO**  
(Eva Slezáková, 2010)

Dalším velmi typickým zástupcem nepůvodní rostliny může být i rododendron objevující se dnes prakticky ve všech parcích. Prospívá mu místní mírně kyselé podloží.



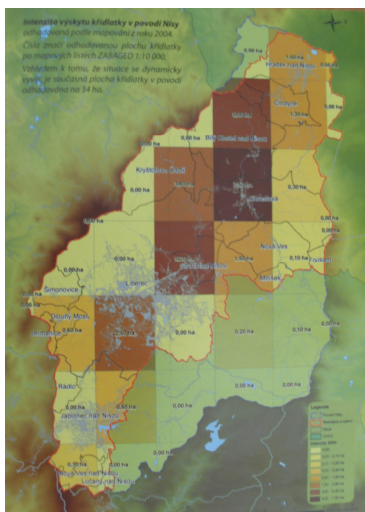
**Obr. 43 Foto rododendronu na Náměstí Českých bratří**  
(Eva Slezáková, 2010)

Z důvodu neexistence extrémních odchylek ať už lidských nebo podnebných vlivů se zvyšuje počet některých chráněných druhů. Z rostlinné říše se například vlivem nekosení luk daří vstavačovitým (Zpráva o stavu životního prostředí, 2003, s. 17).

Mezi negativní jevy můžeme řadit invazní zavlečené druhy rostlin. V povodí řeky Nisy se jedná především o křídlatku japonskou (*Reynoutria japonica*) pocházející z východní až jihovýchodní Asie. Dříve byla pěstovaná jako okrasný druh v zahradách

nebo parcích, ovšem kvůli zplanění se rozšířila do volné krajiny. Dnes už poměrně úspěšně vytlačuje původní druhy rostlin. Nejlépe se křídlatce daří v okolí řek, protože potřebuje mnoho světla, lze ji nalézt i v okolí silnic nebo různých navážek. Je velmi těžké ji vyhubit kvůli vyvinutému a hlavně hlubokému systému kořenových oddenků zaručující obnovení rostliny během několika let. Tím pádem ale ničí biotopy, ohrožuje zvířata závislá na určitém druhu rostlin nebo na obdělávání půdy (Likvidace invazních rostlin v povodí Nisy, 2005).

Na dalším obrázku je vidět mapa rozšíření a koncentrace křídlatky japonské. V Liberecké kotlině se nachází především podél Lužické a Černé Nisy. Čím je na mapě pole tmavější, tím je výskyt křídlatky častější. Především se jedná o území kolem Lužické Nisy po tom, co opustí město Liberec.



**Obr. 44 Foto mapy rozšíření křídlatky  
(Likvidace invazních rostlin v povodí Nisy, 2005)**

Dále se na Liberecku negativně projevilo neobhospodařování ploch zemědělských pozemků, které jsou v současné době bez využití a zapleveleny, to se však týká zkoumaného území minimálně.



## 5.2 Zoologie

V bioregionu je málo rozmanitá hercynská fauna zkulturnělé krajiny, jež je neustále znečišťována imisemi. Projevují se zde vlivy západní – ježek západní (*Erinaceus europaeus*), v nižších nadmořských výškách ovlivnění polonské podprovincie – myšice temnopásá (*Apodemus agrarius*), v čistých chladných tůních a rybnících je možné nalézt vážku jasnoskvrnnou (*Leucorrhinia pectoralis*). Lužická Nisa patří do lipanového až parmového pásma. Dalšími významnými druhy jsou z obojživelníků mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*) nebo z měkkýšů páskovka hajní (*Cepaea nemoralis*) (Culek (ed.) a kol., 1996, s. 219).



**Obr. 45 Foto mloka skvrnitého**  
(Zpráva o stavu životního prostředí, 2003)

Specifickým biotopem na území jsou kamenné suti, jež v severních Čechách patří k největším v republice. Vznikají mrazovým zvětráváním skalních masivů, kdy poté v dostatečných nakupeninách balvanů s větším sklonem může nastat typické proudění vzduchu v systému vnitřních prostor. „V zimě stoupá teplý vzduch vzhůru a uniká exhalací na horním okraji suti. Naopak v teplém období roku klesá chladný vzduch dolů a je příčinou tvorby a vytrvání ledu na dolním okraji suti dlouho do léta“ (in Mackovčín, Sedláček, 2002, s.49). Tím vzniknou tzv. ledové díry. I když plošně zabírají pouze několik metrů čtverečných, zvířena, která se zde uchová, je severského nebo horského typu a nachází se v relativně nízké nadmořské výšce. Můžeme zde nalézt např. střevlíka (*Pterostichus negligens*), z dvoukřídlých pavoučnici malou (*Chionea araneoides*) a pavouky s arktoalpinním rozšířením, např. *Bathyphantes eumenis buchari*, *B. simillimus*, *Wubanoidea uralensis* a *Acanthocylosa norvegica*. Střevlík *Pterostichus negligens* z těchto nižších poloh spíše vytváří lokální formy, je průměrně větší než např. střevlíci z Krkonoš. V sutích se také můžeme potkat se střevlíkem *Leistus montanus*, jenž je v současnosti vědecky popisován jako nový poddruh.

Zajímavé hmyzí druhy je možné nalézt i v některých podzemních prostorách jeskyň, opuštěných štol a starých sklepů: křížáka temnostního (*Meta menardi*), z motýlů píd'alku *Triphosa dubitata* nebo můru *Scoliopteryx libatrix*. Na netopýrech existují hmyzí ektoparasité, z nichž nejzajímavější je severská muchule (*Penicilidia monoceros*). Teplomilné druhy hmyzu se v oblasti příliš neprosazují.

Poblíž Mlýnského rybníku ve Veseckém údolí žije také spousta zajímavých zvířecích druhů, mezi nimi bylo napočítáno 255 druhů hmyzu a 96 druhů obratlovců (Modrý, 2003, s. 28-29). Díky čisté vodě a charakteru toku, včetně jeho dna, se v místě objevila vzácná a zároveň kriticky ohrožená, tím pádem i zákonem o přírodě chráněná mihule potoční. Na území byla zřízena naučná pěší stezka „Vesecké údolí“ vybudovaná organizací ZO ČSOP ARMILLARIA.



Obr. 46 Foto tabule naučné stezky Vesecké údolí  
(Eva Slezáková, 2010)

Jelikož v oblasti Liberecké kotliny neexistují extrémní odchylky lidských ani podnebných vlivů, zvyšuje se na místě počet některých chráněných druhů, ze živočišné říše například obojživelníků a ptáků (Zpráva o stavu životního prostředí, 2003, s. 7).

### 5.3 Ochrana přírody a krajiny

Již za první republiky měl stát na starosti zodpovědnost za péči o přírodu. Dle Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 64 byl v roce 1956 vydán první zákon o ochraně přírody, první právní norma na ochranu rostlin o dva roky déle a první norma na ochranu volně žijících živočichů až roku 1965. Dříve šlo ovšem spíše o evidenci a konzervaci tehdejšího stavu než o aktivní ochranu. Až roku 1992 vznikly nové normy vhodnější pro praktickou a aktivní ochranu přírody, tudíž začaly vznikat ZCHÚ a různé záchranné programy pro ohrožené druhy živočichů a rostlin (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 64). Konkrétně se jedná o zákon č. 114/1992 Sb. a vyhlášku MŽP ČR č. 395/1992 Sb.

Na území Liberecké kotliny se nachází dvě přírodní památky. Jedná se o PP Lukášov a PP Fojtecký mokřad. První zmíněná památka se nachází na jihovýchodě

území v Lukášově, v údolí levého přítoku Harcovského potoka. Území je chráněno už od roku 1948, kde na 2,6ha rostl šafrán neboli krokus. Lokalita leží v nadmořské výšce 445-470 m n. m. na severovýchodním svahu. Na správném druhovém zařazení místního šafránu se botanikové nejsou schopni zcela shodnout (Karpaš, 2004, s. 634). Předpokládá se, že byl před staletími přivezen a pěstován na zahradách, později ovšem zplaněl a zaplavil sečnou louku. Oficiálně je uváděn jako šafrán Heuffelův (*Crocus heuffelianus*). Ovšem původně je šafrán temně fialový, na tomto místě roste výhradně bílý nebo fialovo-bílý, i proto není pátrání po jeho původu pořád úplně ukončené. Nesmyslně přísné střežení lokality následující po vyhlášení ochrany šafrán málem zničilo (Karpaš, 2004, s. 634). V současné době jsou plochy pravidelně koseny. Na místě se vyskytuje kromě šafránu i sasanka hajní (*Anemonoides nemorosa*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*) a další luční společenstva (Mackovčín, Sedláček, 2002, s. 119).

PP Fojtecký mokřad se nachází na území obce Mníšek na severu Liberecké kotliny. Má rozlohu 1,53 ha, leží ve výšce 340 m n. m. a byl založen roku 2002 (Modrý, 2007, s. 82). Mokřad se vytvořil na soutoku několika vodních toků a je ojedinělým v Jizerských horách. Porosty tvoří zábělník bahenní (*Comarum palustre*), vachta trojlistá (*Menyanthes trifoliata*), přeslička poříční (*Equisetum fluviatile*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) a prstnatec Fuchsův (*D. fuchsii*). Z fauny zde žijí zvláště chránění ptáci chřástal polní (*Crex crex*), bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*) nebo obojživelníci čolek horský (*Triturus alpestris*), čolek obecný (*Triturus vulgaris*) i ropucha obecná (*Bufo bufo*) (Modrý, 2007, s. 82).

V Liberecké kotlině se nachází také chráněné tzv. památné stromy. Tři z nich se mimo jiné nachází v Jablonci nad Nisou a jedná se o dub letní, javor klen a lípu srdčitou. Další se nachází i v sousedním Liberci.



(Eva Slezáková, 2010)



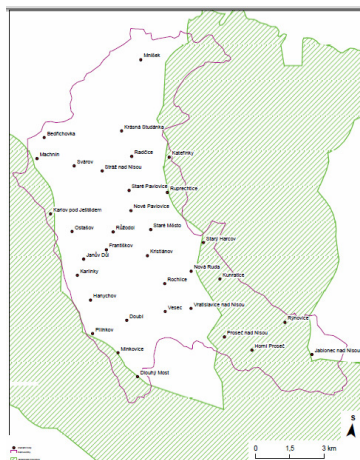
(Eva Slezáková, 2010)



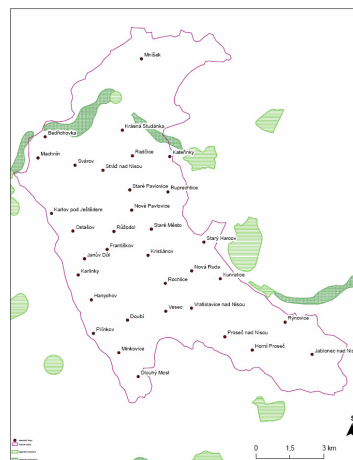
(Eva Slezáková, 2010)

Obr. 47 Foto javoru v ulici Palackého Obr. 48 Foto dubu v ulici U Kostela Obr. 49 Foto lípy v ulici Horské

Ve zkoumaném území se nenachází žádné ptačí oblasti NATURA. Biocentra soustavy ÚSES se zde nachází minimálně, kotlinou především prochází biokoridory.



**Obr. 50 Mapa nadregionálních biokoridorů (geoportal.cenia.cz)**



**Obr. 51 Mapa regionálních biokoridorů (geoportal.cenia.cz)**

Na území se nachází také spousta významných krajinných prvků, celkově jich je podle Koncepce ochrany přírody a krajiny v Libereckém kraji přes 50. Většina se nachází na území města Liberec. Byly sem zařazeny parky, např. park na Štefánikově náměstí, také stromy jako jírovec maďal v Blažkově ulici nebo liliovník tulipánokvětý v ulici U soudu. Do seznamu byla zařazena i místa jako zajatecký hřbitov v Horní Suché, lesík u letiště v Růžodole I nebo rybník Textilana v ulici Jablonecká.



**Obr. 52 Foto Štefánikova náměstí (Eva Slezáková, 2010)**



**Obr. 53 Foto jírovce v Blažkově ulici (Eva Slezáková, 2010)**





**Obr. 54 Foto liliovníku v ulici U soudu  
(Eva Slezáková, 2010)**



**Obr. 55 Foto Zajateckého hřbitovu  
(Eva Slezáková, 2010)**



**Obr. 56 Foto lesíku u letiště  
(Eva Slezáková, 2010)**



**Obr. 57 Foto rybníku Textilana  
(Eva Slezáková, 2010)**

## **5.4 Modifikace lidskými zásahy**

Biotu člověk ovlivňuje nejznatelnějším způsobem ze všech fyzickogeografických složek. Na tomto prvku fyzické geografie je okamžitě vidět, že něco není v pořádku nebo se něco změnilo. Člověku se takto podařilo odstranit už kdejaký živočišný nebo rostlinný druh, především, v urbanizovaných lokalitách, popřípadě v místech pro rekreaci nebo sport. To však přináší i jiné druhy fauny a flóry, pár hlavních bude zmíněno na následujících řádcích.

Už v první části kapitoly biota bylo zmíněno osidlování území Liberecké kotliny, odlesňování a jiné upravování krajiny. Následkem odlesňování docházelo zákonitě ke zvýšení půdní eroze a retenční schopnost krajiny byla znatelně snížena. Proto intenzivní srážky a tání sněhové pokrývky na jaře způsobují v údolí značné povodně (Toušek, 2005, s. 20).

Jiný příklad ovlivnění původního složení rostlinstva jsou lidmi založené umělé parky a do nich dovezené různé exotické druhy flóry. Jedná se nejen o zmiňovaný park v Lidových sadech, ale i jinde na území kotliny. Tyto činnosti jsou velmi typické pro urbanizovaná místa.

Jedním z varujících příkladů zavlečení cizího druhu rostliny na území může být zmiňovaná křídlatka japonská, čínská a česká, což je kříženec předešlých dvou odrůd. Kraj, města a různé organizace následně vydávají mnoho peněz na projekty, aby se takových druhů zbavil. Konkrétně projekt proti křídlatce byl veden od října roku 2005 do listopadu 2007. Jeho investoři byli Liberecký kraj, resort rozvoje venkova, zemědělství a ŽP a Landkreis Löbau – Zittau. Celkem bylo vydáno 6 000 000,- Kč (Likvidace invazních rostlin v povodí Nisy, 2005).

Liberecký kraj má, tak jako naštěstí všechny kraje, vytvořenou koncepci ochrany přírody a krajiny Libereckého kraje. Poslední byla zpracována v letech 2003-2004. Konkrétní informace i celý text jsou občanům k dispozici na webových stránkách Libereckého kraje, v sekci odboru životního prostředí a zemědělství (<http://zivotni-prostredi.kraj-lbc.cz/>).

## 5.5 Shrnutí

Biota a krajina v Liberecké kotlině je poměrně rozmanitá. V urbanizovaných lokalitách sice není diverzita tak velká, ale i tak tam lze nalézt místa s překvapivě zajímavou florou, popř. faunou. Nejvýraznější prvky jsou často chráněny, jako třeba památné stromy, významné krajinné prvky nebo jedinečné biotopy. Další oázy přírody se mohou nacházet i v urbanizovaných místech i na okraji měst, jako Vesec se svým krásným okolím Mlýnského rybníka s naučnou stezkou v okolí. Poblíž měst se nachází dokonce i dvě zajímavé PP, Lukášov a Fojtecký mokřad.

Města s sebou však nesou i spoustu zavlečených druhů, jako například flora v parcích nebo fauna ve městech všeobecně. Tyto potom mohou způsobit potíže, jelikož se nenachází v pro ně přirozeném prostředí s přirozenými predátory.

Vnímání ochrany přírody se naštěstí v devadesátých letech minulého století posunulo k aktivnímu přístupu. Liberecký kraj, do něhož Liberecká kotlina administrativně spadá, má vypracovaný koncept pro ochranu přírody, jež se stará o udržitelný vývoj přírodních lokalit.

## 6. Závěr

Lokalita Liberecké kotliny je místem plným přírodní rozmanitosti i přesto, že je tak silně urbanizována. I v samotném městě se člověk někdy snaží uchovat prvky přírody, které sem zákonitě patří. Ať už se jedná o všudypřítomnou libereckou žulu, nebo o flóru.

Nejsilněji ze všeho určuje ráz krajiny geomorfologie. Spolu s klimatickými podmínkami tvoří typické charakteristiky prostředí včetně častých dešťů, nižších průměrných teploty a častějších inverzí. Kombinace těchto faktorů potom ovlivňuje složení půdy i bioty. To zaručuje ne sice hodně, ale přeci typickou rozmanitou krajinu s pár zástupci chráněných lokalit. Místo si s pomocí lidí drží své biotické poklady a všichni se z nich potom mohou těšit.

Lidské zásahy jsou v místě velmi silně znatelné. Jak už bylo řečeno na začátku práce, většina oblasti je silně urbanizovaná, a to se všemi aspekty, které tento fakt nese. Tím silněji se ovšem někteří lidé snaží chránit zbytek přírody, který ještě v tomto znečištěném prostředí zbývá. Nachází se zde 2 přírodní památky, poblíž se vyskytuje CHKO Jizerské hory, místem prochází biokoridory ÚSES, v samotných městech jsou památné stromy a významné krajinné prvky.

Především místní skupiny se velmi snaží místní krásnou krajinu udržitelně rozvíjet. Ať už se jedná o různé organizace typu Čmelák, ZO ČSOP ARMILLARIA nebo environmentální projekty pro školy, děti i mládež jako například EVVO. Výukové programy, přednášky a různé jiné akce udržují v lidech povědomí o zákonitostech okolního prostředí a snaží se lidi vést k zodpovědnosti za udržení kvality a jedinečnosti životního prostředí, což je také ukotveno v zákoně z roku 1992. O podporu rozvoje a zkvalitnění EVVO se stará v Libereckém kraji, jenž zahrnuje Libereckou kotlinu, Resort životního prostředí a zemědělství v Libereckém kraji.



## POUŽITÉ ZDROJE INFORMACÍ

*Atlas životního prostředí Libereckého kraje*. 1. vydání. Liberec. Liberecký kraj. 2008. ISBN 978-80-254-2872-6.

CENIA. *Stav životního prostředí v jednotlivých krajích České republiky v roce 2006: Liberecký kraj*. [Praha]. Ministerstvo životního prostředí. 2007.

CULEK, M. (ed.). *Biogeografické členění České republiky*. Praha. ENIGMA. 1995. ISBN 80-85368-80-3.

ČHMÚ. *REZZO 4. Emise hlavních znečišťujících látek v České republice podle krajů*. [online]. c2008 [cit. 2010-03-26]. Dostupné z: <<http://www.chmu.cz/uoco/emise/embil/04embil/04r4.html>>.

DEMEK, J. – MACKOVČIN, P. – BALATKA, B. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. 2. vydání. Brno. AOPK ČR. 2006. ISBN 80-86064-99-9.

CHLUPÁČ, Ivo, et al. *Geologická minulost České republiky*. 1. vydání. Praha. Academia. 2002. ISBN 80-200-0914-0.

KÜHN, Petr. *Geologické zajímavosti Libereckého kraje*. Liberec. Liberecký kraj, resort rozvoje venkova, zemědělství, životního prostředí a informatiky. 2006. ISBN 80-239-6366-X.

KARPAŠ, R. – BÍLKOVÁ, L. *Kniha o Liberci*. 2. dopl. a rozš. vyd. Liberec, Dialog. 2004. ISBN 80-86761-13-4.

*Ligranit a.s.* [online]. [2010-03-27]. Dostupné z: <<http://www.ligranit.cz/>>.

*Likvidace invazních rostlin v povodí Nisy: projekt Libereckého kraje zaměřený na pomoc vlastníkům pozemků v boji proti šíření křídlatky*. Liberec. Liberecký kraj. 2005.

MACKOVČIN, P. – SEDLÁČEK, M. – KUNCOVÁ, J. *Liberecko: Chráněná území ČR III*. Praha. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2002. ISBN 80-86064-43-3.

MODRÝ, Martin. *Maloplošná chráněná území Libereckého kraje*. Liberec. Liberecký kraj, resort životního prostředí a zemědělství. 2007.

MODRÝ, Martin. *Naučné stezky Libereckého kraje*. Liberec. Liberecký kraj, resort životního prostředí a zemědělství. 2003.

ROUS, Ivan. *Sklepy Liberecka a Českolipska* [online]. 2003 [2010-03-27]. <[http://www.technickepamatky.cz/?page=texty/hornictvi\\_sklepylibereckaaceskolipska](http://www.technickepamatky.cz/?page=texty/hornictvi_sklepylibereckaaceskolipska)>

ŘEHÁČEK, Marek. *Turistický průvodce po městě a okolí*. 2. vydání. Liberec. Kalendář Liberecka. 2007.

SIMM, O. – Jaroušek, J. – STRNAD, J. *Přehrada v klínu hor*. 2. vydání. Jablonec n. N. Agentura ZR. 2001

TOUŠEK, Václav, et al. *Česká republika: Portréty krajů*. Praha. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. 2005. ISBN 80-239-6305-8.

VLČEK, Vladimír, et al. 1984. *Zeměpisný lexikon ČSR: Vodní toky a nádrže*. 1. vydání. Praha. Academia.

*Zpráva o stavu životního prostředí: Liberecký kraj*. Liberec. Liberecký kraj – resort životního prostředí a zemědělství. 2003.

Mapy byly zpracovány pomocí programu ArcMap, licence ArcInfo. Zdroje dat jsou uvedeny u jednotlivých map (geoportal.cenia.cz, dibavod).